

**UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK METANOL DAUN JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia* Swingle) TERHADAP BEBERAPA MIKROBA PATOGEN
DENGAN METODE KLT-BIOAUTOGRAFI**



Skripsi

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih
Gelar Sarjana Farmasi Jurusan Farmasi
Pada Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri**

Alauddin Makassar

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
MAKASSAR

Oleh

NESHIA FRISENNIA
NIM. 70100106083

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UIN ALAUDDIN MAKASSAR
2010**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penulis yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penulis sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperolehnya batal demi hukum.



Makassar, Oktober 2010

Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Neshia Frisennia
Nim : 70100106083

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah swt atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Ilmu Kesehatan Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Dalam menyelesaikan skripsi ini Penulis banyak mendapatkan masukan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada penulis kedua orang tua Ayahanda Muh. Jufri dan Ibunda Nuraeni yang telah membimbing, menyayangi dan memberikan perhatian penuh kepada anak-anaknya, Kakakku yang berada jauh di sana Bripda. Ifan senantiasa memberikan semangat dan doa, Adikku tercinta, Kandaku tersayang Wahyudin yang selalu sabar memberikan motivasi dan perhatiannya, serta keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa, kasih sayang dan bimbingannya kepada penulis, tiada kata yang pantas untuk mengungkapkan betapa besar cinta dan kasih sayang yang telah kalian berikan.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Rusli, S.Si M.Si., Apt., selaku pembimbing pertama dan Bapak Abdul Rahim, S.Si. M.Si., Apt., selaku pembimbing kedua atas segala

keikhlasannya memberikan bimbingan, motivasi serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran kepada penulis sejak rencana penelitian sampai tersusunnya skripsi ini, semoga Allah swt membalas bantuan dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan dan melakukan penelitian

Tak lupa pula Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Azhar Arsyad, M. A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. Bapak dr. M. Furqaan Naiem M. Sc., Ph. D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
3. Bapak Drs. Stang M.Kes., selaku Pembantu Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
4. Bapak Drs. H. Syamsul Bahri, M.Si., selaku Pembantu Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
5. Bapak Drs.Supardin M. HI., selaku Pembantu Dekan III Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
6. Ibu Gemy Nastity Handayani S.Si. M.Si., Apt., Selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
7. Kepada Penasehat Akademik Ibu Isriany Ismail, S.Si. M.Si., Apt., atas segala perhatian, nasehat, dan bantuannya selama penulis menempuh pendidikan.
8. Bapak penanggung jawab Laboratorium Mikrobiologi Farmasi UMI Bapak Rusli, S.Si., M.Si., Apt.

9. Bapak/Ibu dosen yang dengan ikhlas membagi ilmunya, semoga jasanya mendapatkan balasan dari Allah swt. Serta seluruh staf Fakultas Ilmu Kesehatan yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Kakanda 05 khususnya kepada (Muh Firdaus S. Farm, Imelda Djumain S. Farm, A. Armisman S. Farm, Abd. Karim S. Farm, Muh Rusydi S. Farm dll), untuk sahabat sekaligus saudara-saudaraku (Rasdiana Majid, Ihfar Apriyati Ilham, Auliaa Wahyuni, Ika Wydia Febriyanti, Munifah Wahyuddin, Ramdhani M.Natsir, dan Satriani) atas doa dan dorongannya, teman-teman seperjuangan Komunitas Peneliti Mikrobiologi (Nur Qalbiawal Nur, Abd. Azis, Riswadi, Reski Ihsan, Asrul Ismail, Maryam, Jumriyani, Ramdhani M. Natsir, Ihfar Apriyati Ilham, Ika Wydia Febriyanti, Munifah Wahyuddin), dan Komunitas Peneliti Mikobiologi UMI. Serta seluruh teman-teman angkatan “Injeksi 06”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Namun besar harapan kiranya dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan. Amin,,,

Wassalam Wr. Wb.

Makassar, Oktober 2010

Neshia Frisennia

ABSTRAK

Nama Penyusun : **NESHIA FRISENNIA**
NIM : 70100106083
Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Beberapa Mikroba Patogen Dengan Metode KLT-Bioautografi

Telah dilakukan uji aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba patogen. Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi daun jeruk nipis dengan menggunakan pelarut metanol kemudian dipartisi dengan pelarut n-heksan sehingga diperoleh ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan. Ketiga ekstrak diuji aktivitas antimikrobanya terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thypi*, *Vibrio sp*, *Bacillus subtilis* dan *Candida albicans*. Hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak metanol lebih aktif dibandingkan dengan ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan. Uji KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) menunjukkan bahwa senyawa yang memberikan aktivitas antimikroba diduga adalah golongan alkaloid dan flavonoid.

Kata kunci: Antimikroba, Ekstraksi, Jeruk nipis.

ABSTRACT

Names of Editors : **NESHIA FRISENNIA**
NIM : 70100106083
Thesis title : Antimicrobial Activity Test Lime Leaf Methanol Extract
(*Citrus aurantifolia* Swingle) Toward Some Microbial
Pathogens Using TLC-Bioautography

Have antimicrobial activity assay of methanol extracts of lemon leaves (*Citrus aurantifolia* Swingle) against several microbial pathogens. Research carried out by extracting lemon leaves using methanol and then partitioned with n-hexane solvent to obtain methanol soluble extract of n-hexane and methanol extracts of n-hexane insoluble. All three extracts tested antimikrobanya activity against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thypi*, *Vibrio sp*, *Bacillus subtilis* and *Candida albicans*. The test results showed that methanol extracts were more active than the methanol extract of soluble n-hexane and methanol extracts of n-hexane insoluble. TLC-bioautography test methanol extracts of leaves of lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) showed that the compound that gives suspected to be a class of antimicrobial activity of alkaloids and flavonoids.

Key words: Antimicrobial, Extraction, *Citrus aurantifolia* Swingle.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DARTAR LAMPIRAN.....	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. <i>Latar Belakang</i>	1
B. <i>Rumusan Masalah</i>	3
C. <i>Maksud Penelitian</i>	3
D. <i>Tujuan Penelitian</i>	3
E. <i>Manfaat Penelitian</i>	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Uraian Tanaman</i>	5
B. <i>Uraian Mikroba Uji</i>	7
C. <i>Metode Ekstraksi Bahan Alam</i>	17
D. <i>Metode sterilisasi</i>	20
E. <i>Antimikroba</i>	22

	F. <i>Uraian Umum Uji Mikrobiologis</i>	26
	G. <i>Tinjauan Islam Tentang Penggunaan Tumbuh-tumbuhan</i> <i>Sebagai Obat</i>	30
BAB III	METODE PENELITIAN.....	35
	A. <i>Alat dan Bahan</i>	35
	B. <i>Prosedur Kerja</i>	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
	A. <i>Hasil Penelitian</i>	43
	B. <i>Pembahasan</i>	47
BAB V	PENUTUP.....	53
	A. <i>Kesimpulan</i>	53
	B. <i>Saran</i>	53
	DAFTAR PUSTAKA.....	54
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hasil ekstraksi daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	43
Tabel 2 Hasil pengujian Skrining aktivitas antimikroba ekstrak daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.....	44
Tabel 3 Hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap mikroba uji.....	45
Tabel 4 Hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.....	45
Tabel 5 Hasil Pengujian KLT ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Foto hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap beberapa mikroba patogen.....	58
Gambar 2 Foto hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak metanol larut n-heksan daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle)..	59
Gambar 3 Foto hasil pengujian skrining antimikroba ekstrak metanol tidak larut n-heksan daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	60
Gambar 4 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	61
Gambar 5 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	62
Gambar 6 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	63
Gambar 7 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	64
Gambar 8 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Salmonella thypi</i>	65
Gambar 9 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Candida albicans</i>	66
Gambar 10 Foto hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	67
Gambar 11 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	68

Gambar 12 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	68
Gambar 13 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	69
Gambar 14 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	70
Gambar 15 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Salmonella thypi</i>	71
Gambar 16 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Candida albicans</i>	72
Gambar 17 Foto hasil pengujian KBM ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	73
Gambar 18 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	74
Gambar 19 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	74
Gambar 20 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	75
Gambar 21 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	75
Gambar 22 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Salmonella thypi</i>	76

Gambar 23 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Candida albicans</i>	76
Gambar 24 Foto hasil pengujian secara KLT-Bioautografi ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	77
Gambar 25 Foto hasil pengujian Identifikasi komponen kimia ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) untuk senyawa alkaloid.....	78
Gambar 26 Foto hasil pengujian Identifikasi komponen kimia ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) untuk senyawa flavonoid.....	78
Gambar 27 Foto tanaman jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle).....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja Uji aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.....	57
---	----



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sudah sejak zaman dahulu masyarakat Indonesia mengenal dan memakai tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan yang dihadapinya, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obatan modern menyentuh masyarakat.

Pengobatan dan pendayagunaan obat tradisional merupakan salah satu komponen program pelayanan kesehatan dasar, serta merupakan suatu alternatif untuk memenuhi kebutuhan dasar penduduk di bidang kesehatan. Selain murah dan mudah didapat, obat tradisional yang berasal dari tumbuhan pun memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya dibandingkan obat-obatan kimia. Tubuh manusia pun relatif lebih gampang menerima obat dari bahan tumbuh-tumbuhan dibanding kimiawi. Agar peranan obat tradisional, khususnya tanaman berkhasiat obat dalam pelayanan kesehatan dapat lebih ditingkatkan, perlu didorong upaya pengenalan, penelitian, pengujian dan pengembangan khasiat dan keamanan suatu tanaman obat.

Antimikroba (AM) adalah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang merugikan manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba dan dikenal sebagai aktivitas

bakteriostatik, dan ada yang bersifat membunuh mikroba, dikenal sebagai aktivitas bakterisid (Ganiswara, 1995).

Salah satu tanaman yang biasa dimanfaatkan sebagai obat yaitu jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* Swingle) dari suku Rutacea yang termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Bagian yang dimanfaatkan sebagai obat selain buah, daunnya pun biasa digunakan sebagai obat tekanan darah tinggi (hipertensi) (Dalimartha, 2006). Dimana kandungan kimia yang terdapat pada daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) adalah alkaloid, polisakarida, flavonoid, dan minyak atsiri (Hutapea, 2000). Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan, minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Normasani, 2007).

Penelitian lain oleh Amritha Anorada (2005), dengan memanfaatkan ekstrak kulit buah jeruk nipis diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan efektifitas ekstrak kulit buah jeruk nipis pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

Sejauh ini, belum ditemukan literatur yang melaporkan tentang aktivitas antimikroba dari ekstrak metanol daun jeruk nipis. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian uji aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan masalah :

1. Apakah ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) memberikan aktivitas antimikroba terhadap beberapa mikroba uji.
2. Komponen kimia apa yang memberikan aktivitas antimikroba pada ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle).

C. Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui adanya aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba uji dengan metode KLT-Bioautografi.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui aktivitas antimikroba dari ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.
2. Mengetahui komponen kimia dari ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang memberikan aktivitas antimikroba.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data ilmiah secara mikrobiologis mengenai aktivitas antimikroba dari daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) sehingga penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman

1. Klasifikasi Tanaman (Tjitrosoepomo G, 2004)

Dunia	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Anak divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Anak kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Rutales
Suku	: Rutaceae
Marga	: Citrus
Jenis	: <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle

2. Penamaan Tanaman (Heyne, 1987)

Tanaman jeruk nipis memiliki beberapa nama daerah, yaitu :
Limau asam, jeruk nipis (Sunda), *Jeruk pecel* (Jawa), *Jeruk alit* (Nusa Tenggara), *Lemau nepis* (Kalimantan), *Lemo kapasa* (Bugis), *Lemo kacci* (Makassar), *Kelangsa* (Aceh), *Wanabeudu* (Halmahera).

3. Morfologi Tanaman (Steenis, CGGJ Van, 2003)

Pohon yang bercabang banyak, 1,5-3,5 m. Duri 0,3-1,2 cm panjangnya. Tangkai daun ke arah ujung kadang-kadang bersayap sedikit, sayap beringgit melekuk ke dalam, panjang 0,5-2,5 cm. Helaian daun bulat telur elliptis atau bulat telur memanjang, dengan pangkal bulat dan ujung tumpul, melekuk ke dalam sedikit, tepi beringgit, panjang 2,5-9 cm. Bunga 1,5-2,5 cm diameternya. Daun mahkota dari luar putih kuning. Buah bentuk bola, kuning, diameter 3,5-5 cm, kulit 0,2-0,5 cm tebalnya, daging buah kuning kehijauan.

4. Kandungan kimia (Hutapea, 2000)

Buah jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia antara lain limonene, linalin asetat, geranil asetat, felandren dan asam sitrat. Daun mengandung alkaloid, polisakarida, flavonoid, dan minyak atsiri. Akarnya juga mengandung alkaloid, polisakarida, saponin dan flavonoid, Kulit buahnya mengandung alkaloid, polisakarida, saponin dan minyak atsiri.

5. Kegunaan

Buah jeruk nipis rasanya pahit, asam, sedikit dingin dan berkhasiat untuk menghilangkan sumbatan vital energi, obat batuk, peluruh dahak (mukolitik), peluruh kencing (diuretik), peluruh keringat, dan membantu proses pencernaan. Bunga dan daun jeruk nipis digunakan untuk

pengobatan tekanan darah tinggi (hipertensi) (Dalimartha, 2006). Penyakit yang dapat diobati adalah amandel, malaria, ambeien, sesak nafas, influenza, batuk; sakit panas, sembelit, terlambat haid, perut mules saat haid; disentri, perut mulas, perut mual, lelah, bau badan, dan keriput wajah (BPPT, 2005).

B. Uraian Mikroba Uji

1. *Pseudomonas aeruginosa*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Bangsa	: Pseudomonadales
Suku	: Pseudomonadaceae
Marga	: <i>Pseudomonas</i>
Jenis	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i>

b. Sifat dan morfologi (Jawetz, 2000; Entjang, 2003)

Bakteri berbentuk batang, aerob, Gram negatif dapat bergerak, pada perbenihan padat koloninya tampak berwarna hijau kebiru-biruan karena menghasilkan pigmen pyocyanin.

Pseudomonas aeruginosa bergerak dan berbentuk batang, berukuran kurang lebih $0,6 \times 2 \mu\text{m}$. Terlihat sebagai bakteri tunggal, berpasangan dan kadang-kadang membentuk rantai yang pendek.

Pseudomonas aeruginosa adalah aerob obligat yang tumbuh dengan mudah pada banyak jenis pembenihan biakan, kadang-kadang menghasilkan bau yang manis atau menyerupai anggur. Beberapa strain menghemolisis darah.

Pseudomonas aeruginosa membentuk koloni halus bulat dengan warna fluoresensi kehijauan. Bakteri ini sering menghasilkan piocyanin, pigmen kebiru-biruan yang tidak berfluoresensi yang berdifusi ke dalam agar.

Pseudomonas aeruginosa tumbuh dengan baik pada suhu 37°C-42°C. Pertumbuhan pada suhu 42°C membantu membedakan spesies ini dari spesies pseudomonas yang lainnya. Bakteri ini oksidase positif dan tidak meragikan karbohidrat. Tetapi banyak strain yang mengoksidasi glukosa. Pengenalan biasanya berdasarkan morfologi dan pertumbuhan pada suhu 42°C, untuk membedakan *Pseudomonas aeruginosa* lainnya. Berdasarkan aktivitas biokimia dibutuhkan pengujian dengan berbagai substrat.

Pseudomonas aeruginosa menimbulkan infeksi pada luka dan luka bakar, menimbulkan nanah hijau kebiruan, meningitis, dan infeksi saluran kemih bila masuk bersama kateter dan instrument lain atau dalam oksigen untuk irigasi keterlibatan saluran napas terutama dari respirator yang terkontaminasi, mengakibatkan pneumonia yang disertai nekrosis. Bakteri ini sering dijumpai pada otitis eksterna ringan pada perenang. Bakteri ini menyebabkan otitis eksterna invasi (maligna)

pada penderita diabetes. Infeksi mata yang dapat dengan cepat menyebabkan kerusakan mata sering terjadi setelah cedera atau pembedahan menyerang aliran darah dan mengakibatkan sepsis yang vital.

2. *Escherichia coli*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)



Domain	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Eubacteriaceae
Marga	: Escherichia
Jenis	: <i>Escherichia coli</i>

b. Sifat dan Morfologi

Escherichia coli adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek dan lurus dengan ukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm dan kadang-kadang lebih pendek membentuk rantai. Bergerak dengan flagel peritrik atau tidak bergerak. Mudah tumbuh pada pembenihan sederhana, tidak mempunyai spora dan kapsul. Umumnya menfermentasikan laktosa membentuk asam dan gas, ada pula yang tidak menfermentasikan glukosa dan maltosa. Dapat ditemukan dalam usus mamalia, tumbuh optimal pada suhu 37⁰ C.

3. *Salmonella typhi*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain : Bacteria
Kelas : Gammaproteobacteria
Bangsa : Enterobacteriales
Suku : Enterobacteriaceae
Marga : Salmonella
Jenis : *Salmonella typhi*

b. Sifat dan Morfologi (Dwyana, 2004; Fardiaz, 1993)

Salmonella typhi adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang lurus, dengan ukuran 0,5-0,8 μm x 1-3 μm , biasanya tunggal dan kadang-kadang membentuk rantai pendek, jenis yang bergerak berflagella peritrik, hidup secara aerobik atau anaerobik fakultatif, meragikan glukosa dengan menghasilkan asam kadang-kadang gas. Tumbuh optimal pada suhu 37⁰ C dan berkembang biak pada suhu kamar, bakteri ini dapat ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan. Bakteri ini merupakan penyebab demam tifoid karena adanya infeksi akut pada usus halus manusia dan hewan.

4. *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain : Bacteria
Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli
Bangsa : Bacillales
Suku : Staphylococcaceae
Marga : Staphylococcus
Jenis : *Staphylococcus aureus*

b. Sifat dan morfologi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 μm , terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Non motil. Tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35–40⁰C. Terutama berasosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas. Kisaran inangnya luas, dan banyak galur merupakan patogen potensial.

5. *Staphylococcus epidermidis*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli

Bangsa : Bacillales
Suku : Staphylococcaceae
Marga : Staphylococcus
Jenis : *Staphylococcus epidermidis*

b. Sifat dan morfologi.

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri Gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5 – 1,5 μm , terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35 – 40⁰C (Pelczar and Chan, 2008)

Koloninya berwarna putih atau kuning dan bersifat anaerob fakultatif. Kuman ini tidak mempunyai protein A pada dinding selnya. Bersifat koagulasi negatif meragi glukosa, dalam keadaan anaerob tidak meragi manitol (Syahracham, Agus, dkk 1994)

6. *Streptococcus mutans*

a. Klasifikasi (Garrrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Bangsa : Lactobacillales
Suku : Streptococcaceae

Marga : Streptococcus

Jenis : *Streptococcus mutans*

b. Sifat dan morfologi (Buchanan & Gibbons, 1974)

Bentuk bulat tersusun seperti rantai, termasuk bakteri Gram positif dan biasanya tidak berpigmen. Berdiameter 0,5-1,5 mm koloni bulat cembung dengan permukaan licin atau sedikit kasar dan tepi seluruhnya atau sebagian tidak beraturan. Koloni buram berwarna biru terang, bersifat fakultatif anaerob, dapat tumbuh pada suhu 45⁰ C dan suhu optimumnya 30⁰C-37⁰C, terdapat dalam bentuk hingga membentuk kelompok yang tidak beraturan. Dinding sel terdiri dari 4 komponen antigenik yaitu peptidoglikan, polisakarida, protein dan asam lipotekoat.

Streptococcus mutans menghasilkan gabungan antara glukosiltransferase dan fruktosiltransferase baik intraseluler maupun ekstraseluler. Enzim ini spesifik untuk substansinya, sukrosa yang digunakan untuk mensintesis glukan dan fruktan bermolekul tinggi.

Dengan enzim tersebut *Streptococcus mutans* mengubah semua makanan (terutama gula dan karbohidrat) menjadi asam, sisa makanan dan ludah bergabung membentuk bahan lengket yang disebut plak yang merupakan awal terjadinya karies gigi.

Streptococcus mutans merupakan spesies yang mendominasi komposisi bakteri dalam plak gigi. Bakteri ini merupakan mikroflora normal dalam rongga mulut yang harus mendapatkan perhatian khusus

karena kemampuannya membentuk plak dari sukrosa melebihi jenis bakteri yang lainnya. Morfologi koloni *Streptococcus mutans* divergen, bergantung media yang digunakan. Walaupun pada media padat paling sering ditemukan koloni kasar, koloni halus dan mukoid.

Streptococcus mutans berbentuk lonjong dengan garis tengah kurang dari 2 mikrometer, merupakan bakteri Gram positif dan bereaksi dengan katalase. Koloninya berpasangan atau berantai, tidak bergerak dan tidak berspora. Dalam pembenihan cair membentuk rantai pendek sampai panjang. Metabolismenya anaerob, namun dapat hidup secara fakultatif anaerob.

7. *Bacillus subtilis*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain : Bacteria

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Bangsa : Bacillales

Suku : Bacillaceae

Marga : Bacillus

Jenis : *Bacillus subtilis*

b. Sifat dan morfologi (Pelczar and Chan, 2008)

Bacillus subtilis merupakan bakteri Gram positif memiliki sel batang $0,3 - 2,2 \mu\text{m} \times 1,27-7,0 \mu\text{m}$. Sebagian besar motil; flagelum

khas lateral. Membentuk endospora tidak lebih dari satu dalam sel spongarium. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi sejati, fermentasi sejati, atau kedua-duanya, yaitu respirasi dan fermentasi. Aerobik sejati atau anerobik fakultatif.

8. *Vibrio sp*

a. Klasifikasi (Garrity, Bell, and Lilburn, 2004)

Domain	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Bangsa	: Vibrionales
Suku	: Vibrionaceae
Marga	: Vibrio
Jenis	: <i>Vibrio sp</i>

b. Sifat dan morfologi.

Vibrio sp adalah bakteri Gram negatif. Batang pendek, tidak membentuk spora, sumbuhnya melengkung atau lurus, $0,5\ \mu\text{m} \times 1,5\text{-}3,0\ \mu\text{m}$, terdapat tunggal atau kadang-kadang bersatu dalam bentuk S atau spiral. Motil dengan satu flagelum polar, atau pada beberapa spesies dengan dua atau lebih flagelum dalam satu berkas polar; hanya sesekali non motil. Seringkali mempunyai sferoplas, biasanya dibentuk dalam keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Tidak tahan asam. Tidak membentuk kapsul. Tumbuh baik dan cepat pada medium nutrisi baku. Kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi (menggunakan

oksigen) dan fermentatif. Anaerobik fakultatif. Suhu optimum berkisar dari 18-37 °C (Pelczar and Chan, 2008)

9. *Candida albicans*

a. Klasifikasi (Frobisher and Fuert's, 1983)

Domain	: Thallophyta
Filum	: Fungi
Kelas	: Ascomycetes
Bangsa	: Moniliales
Suku	: Cryptococaceae
Marga	: Candida
Jenis	: <i>Candida albicans</i>

b. Sifat dan morfologi (Jawetz dkk, 1986)

Candida albicans adalah suatu jamur lonjong, bertunas, yang menghasilkan pseudomiselium baik dalam biakan maupun dalam jaringan dan eksudat. *Candida* adalah flora normal selaput lendir saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genital wanita.

Pada media agar Sabouroud yang dieramkan pada suhu kamar, jamur *Candida* membentuk koloni lunak berwarna krem, mempunyai bau seperti ragi. *Candida albicans* dapat meragikan glukosa dan maltosa menghasilkan asam dan gas. Selain itu *Candida albicans* juga menghasilkan asam dari sukrosa dan tidak bereaksi dengan laktosa.

Candida albicans bersifat meragi glukosa menghasilkan asam dan gas. Koloninya menyerupai ragi terdiri atas sel yang dapat bertunas, tetapi tidak dapat membentuk askospora. Berbagai jenis spesies jamur ini dapat terdapat pada orang sehat sebagai saprofit di dalam alat pencernaan, alat pernafasan dan vagina.

C. Metode Ekstraksi Bahan Alam

1. Defenisi Ekstraksi (Tobo, 2001)

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat aktif dari bagian tanaman, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda ketebalannya sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu.

2. Mekanisme Ekstraksi (Tobo, 2001)

Umumnya zat aktif yang terkandung dalam tanaman maupun hewan lebih larut dalam pelarut organik. Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah sebagai berikut, pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel tanaman atau hewan yang mengandung zat-zat aktif. Zat-zat aktif tersebut akan terlarut sehingga akan terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terpekat akan terdifusi keluar sel, dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi kesetimbangan antara konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel.

3. Jenis Ekstraksi

Cara penyarian atau ekstraksi dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perkolasi, dan penyarian berkesinambungan. Dari keempat cara tersebut sering dilakukan modifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik.

a. Ekstraksi Secara Perkolasi (Anonim, 1986)

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi

Prinsip perkolasi yaitu serbuk simplisia ditempatkan dalam suatu bejana silinder yang bagian awalnya diberi sekat berpori. Cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh. Gerak ke bawah disebabkan oleh kekuatan gaya beratnya sendiri dan cairan di atasnya, dikurangi dengan gaya kapiler yang tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran (friksi).

Alat yang digunakan untuk perkolasi disebut perkolator, cairan yang digunakan untuk menyari disebut cairan penyari atau menstrum, larutan zat aktif yang keluar dari perkolator disebut sari atau perkolat, sedang sisa setelah dilakukannya penyarian disebut ampas atau sisa perkolasi.

Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain yaitu gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya gesekan.

b. Ekstraksi Secara Maserasi (Anonim, 1986)

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan akan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel.

Maserasi pada umumnya dilakukan dengan cara yaitu 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang sesuai di masukkan ke dalam bejana, kemudian dituang dengan 75 bagian cairan penyari, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya, sambil berulang-ulang diaduk. Setelah 5 hari sari diserkai, ampas diperas. Ampas ditambah cairan penyari secukupnya diaduk dan diserkai, sehingga diperoleh seluruh sari sebanyak 100 bagian. Bejana ditutup, dibiarkan di tempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Kemudian endapan dipisahkan.

c. Ekstraksi Secara Refluks (Anonim, 1986)

Prinsip kerja dari ekstraksi dengan cara refluks adalah cairan penyari dipanaskan hingga mendidih, penyari akan naik ke atas melalui serbuk simplisia, uap penyari mengembun karena didinginkan oleh pendingin balik. Embun turun melalui serbuk simplisia sambil melarutkan zat aktifnya dan kembali ke labu, cairan akan menguap kembali berulang proses seperti di atas.

Keuntungan dari ekstraksi secara refluks yaitu cairan penyari yang diperlukan lebih sedikit, dan secara langsung diperoleh hasil yang lebih pekat serbuk simplisia disari oleh cairan penyari yang murni, sehingga dapat menyari zat aktif lebih banyak; penyari dapat diteruskan sesuai dengan keperluan, tanpa menambah volume cairan penyari.

D. Metode sterilisasi

1. Sterilisasi secara fisik (Waluyo, 2005 ; Djide, 2005)

a. Pemanasan basah

1.) Otoklaf

Alat ini serupa tangki minyak yang dapat diisi dengan uap air. Otoklaf memiliki suatu ruangan yang mampu menahan tekanan di atas 1 atm. Biasanya otoklaf sudah diatur sedemikian rupa, sehingga pada suhu tersebut, tekanan yang ada 1 atmosfer per 1 cm². Perhitungan waktu 15 atau 20 menit dimulai semenjak termometer pada otoklaf menunjuk 121⁰ C.

2.) Tyndalisasi

Proses sterilisasi dengan cara menggunakan pemanasan dengan suhu 100°C selama 30 menit dan dilakukan setiap hari berturut-turut selama tiga hari.

3.) Pasteurisasi

Proses pemanasan pada suhu rendah yaitu $63 - 70^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit dan dilakukan setiap hari selama tiga hari berturut-turut.

b. Pemanasan kering

1.) Oven

Sterilisasi ini dengan menggunakan udara panas. Alat-alat yang disterilkan ditempatkan dalam oven dimana suhunya dapat mencapai $160-180^{\circ}\text{C}$. Oleh karena daya penetrasi panas kering tidak sebaik panas basah, maka waktu yang diperlukan pada sterilisasi cara ini lebih lama yakni selama 1-2 jam.

2.) Pembakaran

Pembakaran merupakan cara sterilisasi yang 100 % efektif, tetapi cara ini terbatas penggunaannya. Cara ini biasa dipergunakan untuk mensterilkan alat penanam kuman (jarum ose/sengkelit). Yakni dengan membakarnya sampai pijar. Dengan cara ini semua bentuk hidup akan dimatikan. Pembakaran juga dilakukan untuk bangkai binatang percobaan yang mati.

3.) Penyinaran dengan sinar gelombang pendek

Mikroorganisme di udara dapat dibunuh dengan penyinaran memakai sinar ultra violet. Panjang gelombang yang dapat membunuh mikroorganisme adalah di antara 220-290 nm; radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm.

2. Sterilisasi secara kimia

Antiseptik kimia biasanya dipergunakan dan dibiarkan menguap seperti halnya alkohol. Umumnya isopropil alkohol 70-90 % adalah yang termurah namun merupakan antiseptik yang sangat efektif dan efisien.

3. Sterilisasi secara mekanik

Untuk beberapa bahan yang akibat pemanasan ataupun tekanan tinggi akan mengalami perubahan ataupun penguraian, sterilisasinya harus dilakukan secara mekanik. Misalnya dengan saringan.

E. Uraian umum Antimikroba

1. Defenisi Antimikroba (Ganiswara, 1995)

Antimikroba (AM) adalah obat pembasmi mikroba, khususnya mikroba yang bersifat merugikan manusia (mikroba patogen). Berdasarkan sifat toksisitas selektif, ada antimikroba yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba yang dikenal sebagai aktivitas bakteriostatik, dan ada yang bersifat membunuh mikroba dikenal sebagai aktivitas bakterisid. Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya, masing-masing dikenal sebagai kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM). Antimikroba tertentu

aktivitasnya dapat meningkat dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadar antimikrobanya ditingkatkan melebihi KHM.

2. Mekanisme Kerja Antimikroba (Siswandono, 2000)

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antimikroba dibagi menjadi 5 kelompok yaitu :

a. Penginaktifan enzim tertentu

Penginaktifan enzim tertentu adalah mekanisme umum dari senyawa antiseptik dan desinfektan, seperti turunan aldehid, amida, karbanilida, etilen oksida, halogen, senyawa merkuri dan senyawa ammonium kuartener.

Aldehid dan etilen oksida bekerja dengan mengalkilasi secara langsung gugus nukleofil seperti gugus-gugus amino, karboksil, hidroksil, fenol dan tiol dari protein sel bakteri. Reaksi alkilasi tersebut menyebabkan pemblokiran sisi aktif dan perubahan konformasi enzim sehingga terjadi hambatan pertumbuhan bakteri.

Iodin secara langsung dapat mengadakan iodinasi rantai polipeptida protein sel bakteri, mengoksidasi gugus tirosin dan sulhidril protein, dan menyebabkan penginaktifan protein enzim tertentu sehingga bakteri mengalami kematian.

b. Denaturasi protein

Turunan alkohol, halogen dan halogenofor, senyawa merkuri, peroksida dan turunan fenol dan senyawa ammonium kuartener bekerja sebagai antiseptic dan desinfektan.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah polimiksin, golongan polien serta berbagai antimikroba kemoterapeutik, umpamanya antiseptik *surface active agents*. Polimiksin sebagai senyawa ammonium-kuarten turunan fenol dan senyawa ammonium kuartener bekerja sebagai dapat merusak dinding sel setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel mikroba. Polimiksin tidak efektif terhadap kuman gram-positif karena jumlah fosfor bakteri ini rendah. Kuman gram-negatif yang menjadi resisten terhadap polimiksin, ternyata jumlah fosfornya menurun. Antibiotik polien bereaksi dengan struktur sterol yang terdapat pada membra sel fungus sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran tersebut.

Bakteri tidak sensitif terhadap antibiotik polien, karena tidak memiliki struktur sterol pada membran selnya. Antiseptik yang mengubah tegangan permukaan (*surface-active agents*), dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain – lain.

c. Antimikroba yang menghambat sintesis protein sel mikroba.

Obat yang termasuk dalam kelompok ini adalah golongan aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin dan kloramfenikol. Untuk kehidupannya, sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di robosom, dengan bantuan m-RNA dan t-RNA. Pada bakteri, ribosom terdiri atas dua sub unit, yang

berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S. Untuk berfungsi pada sintesis protein, kedua komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai m-RNA menjadi ribosom 70S. Penghambat sintesis protein terjadi dengan berbagai cara.

d. Antimikroba yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba.

Antimikroba yang termasuk dalam golongan ini adalah rifampisin, dan golongan kuinolon. Yang lainnya walaupun bersifat antimikroba, karena sifat sitotoksiknya, pada umumnya digunakan hanya sebagai obat antikanker; tetapi beberapa obat dalam kelompok terakhir ini dapat pula sebagai antivirus. Yang akan dikemukakan disini hanya mekanisme kerja obat yang berguna sebagai antimikroba, yaitu rifampisin dan golongan kuinolon.

Salah satu derivat rifampisin, berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada subunit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Golongan kuinolon menghambat enzim DNA girase pada kuman yang fungsinya menata kromosom yang sangat panjang menjadi bentuk spiral hingga bisa muat dalam sel kuman yang kecil.

F. Uraian Umum Uji Mikrobiologis (Djide, 2006)

Uji atau penetapan antimikroba dapat dilakukan dengan cara (1) kimia, fisikokimia dan (2) secara mikrobiologik atau biologik. Pada uji atau penetapan

secara mikrobiologik lebih menggambarkan tentang khasiat antimikroba tersebut.

Uji potensi antimikroba secara mikrobiologik adalah suatu teknik untuk menetapkan potensi suatu antimikroba dengan mengukur efek senyawa tersebut terhadap pertumbuhan mikroorganisme uji yang peka dan sesuai. Efek yang ditimbulkan pada senyawa uji dapat berupa hambatan dan rangsangan pertumbuhan. Terdapat dua cara yang umum dalam uji potensi secara mikrobiologik yaitu:

1. Metode Lempeng atau Difusi Agar

Pada pengujian potensi suatu antimikroba dengan difusi agar, berarti sebagai dasar kuantitatif untuk membandingkan potensi antibiotik baku. metode ini menggunakan media padat, yang pada permukaannya telah diinokulasikan mikroorganisme yang sensitif terhadap antimikroba yang secara merata. Pencadangan atau reservoir diletakkan pada permukaan media tersebut dan selanjutnya dipipet senyawa antimikroba yang akan diuji ke dalam pencadang dengan volume tertentu. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu dan waktu tertentu. Selama masa inkubasi akan terjadi proses difusi antimikroba ke dalam gel agar dan membentuk daerah hambatan (zone). Zone yang terbentuk inilah yang digunakan sebagai dasar kuantitatif untuk membandingkan potensi antibiotika baku.

2. Metode Tabung atau Turbidimetri

Pada pengujian atau penetapan secara tabung atau turbidimetri, media yang digunakan adalah media cair yang diinokulasikan dengan

mikroorganisme uji yang sensitif dalam tabung-tabung reaksi steril. Selanjutnya dipipet senyawa antimikroba steril yang diuji kemudian diinkubasikan. Pertumbuhan mikroorganisme ditandai dengan terjadinya kekeruhan dalam tabung sesuai dengan tingkat pengenceran dari senyawa yang diuji dan antimikroba baku. Kekeruhan media setelah masa inkubasi tadi dinyatakan sebagai kerapatan optik media tersebut, tergantung pada kadar larutan senyawa yang diuji di dalam tabung, berbanding terbalik apabila senyawa tersebut adalah antimikroba, sedangkan pada vitamin akan berbanding lurus.

3. KLT-Bioautografi (Djide, 2005)

Menurut Betina (1972) KLT-Bioautografi adalah metode pendeteksian untuk menemukan senyawa antimikroba yang belum teridentifikasi dengan melokalisasi aktivitas antimikroba pada kromatogram. Metode ini didasarkan atas efek biologi (antibakteri, antiprotozoa, antitumor, antiviral) dari substansi yang diteliti.

Ciri khas dari prosedur bioautografi adalah didasarkan atas teknik difusi agar, dimana senyawa antibakteri dipindahkan dari lapisan kromatografi ke medium agar yang telah diinokulasi dengan bakteri yang sesuai. Dua lapisan media agar dianjurkan untuk bioautografi yaitu lapisan dasar (*based layer*) dan lapisan atas (*seed layer*). Zona inhibisi ditampilkan oleh aktivitas dehidrogenasi dari pereaksi pendeteksi.

Bioautografi dapat dipertimbangkan paling efisien untuk mendeteksi komponen antimikroba sebab dapat melokalisasi aktivitas

meskipun dalam senyawa kompleks dan dapat langsung diisolasi dari komponen aktif. Selain itu, metode sederhana yang telah dikembangkan ini, dapat mencegah adanya perluasan bakteri dari peralatan yang digunakan serta masalah-masalah yang berhubungan dengan perbedaan difusi senyawa-senyawa dari kromatogram ke media agar.

Bioautografi dapat dibagi dalam 3 kelompok, yaitu :

- a. Bioautografi langsung, dimana mikroorganismenya tumbuh secara langsung di atas lempeng Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Prinsip kerja dari metode ini adalah suspensi mikroorganisme uji yang peka dalam medium cair disemprotkan pada permukaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang telah dihilangkan sisa-sisa eluen yang menempel pada lempeng kromatogram. Setelah itu dilakukan inkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pengeringan kromatogram dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan "*hair dryer*" untuk menghilangkan sisa eluen. Besarnya lempeng KLT yang sering digunakan adalah 20x20 cm dan untuk meratakan suspensi bakteri yang telah disemprotkan dapat menggunakan alat putar atau "roller" yang dilapisi dengan kertas kromatogram (Whatman, Clijton). Lempeng KLT diinkubasi semalam (1 x 24 jam) dalam kotak plastik dan dilapisi dengan kertas, kemudian disemprot dengan 5 ml larutan cair TTC (20 mg/ml) atau INT (5 mg/ml), INTB (5 mg/ml) serta MTT (2,5 mg/ml) dan selanjutnya diinkubasi kembali selama 4 jam pada suhu 37⁰ C.

b. Bioautografi kontak, dimana senyawa antimikroba dipindahkan dari lempeng KLT ke medium agar yang telah diinokulasikan bakteri uji yang peka secara merata dan melakukan kontak langsung. Prinsip kerja dari metode ini didasarkan atas difusi dari senyawa yang telah dipisahkan dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Lempeng kromatografi ini ditempatkan di atas permukaan medium nutrient agar yang telah diinokulasikan dengan mikroorganisme yang sensitif terhadap senyawa antimikroba yang dianalisa. Setelah 15-30 menit, lempeng kromatografi kemudian dipindahkan dari permukaan medium. Senyawa antibakteri yang telah berdifusi dari kromatogram ke dalam medium agar akan menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi pada waktu dan tempat temperatur yang tepat, hingga noda yang menghambat tampak pada permukaan.

c. Bioautografi pencelupan, di mana medium agar telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri dituang di atas lempeng Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Prinsip kerja dari metode ini adalah lempeng kromatografi yang telah dilusi diletakkan dalam cawan petri sehingga permukaan tertutupi oleh medium agar yang berfungsi sebagai *based layer*. Setelah medium agar memadat. Selanjutnya dituang medium agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme yang berfungsi sebagai *seed layer* dan diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai.

G. Tinjauan Islam Tentang Penggunaan Tumbuh-tumbuhan Sebagai Obat

Penciptaan tumbuhan dengan berbagai macam sifat, jenis, bentuk, manfaat, warna serta keajaiban-keajaibannya memperlihatkan kekuasaan Allah swt sebagai Pencipta alam dan seluruh isinya sehingga bagaimana pun kecerdasan manusia melakukan rekayasa genetika dan penelitian harus tetap bertawakkal kepada-Nya dan tetap berusaha bekerja keras untuk mendapatkan hasil yang optimal. Firman Allah swt dalam Q.S. Al Imran (3) : 159



Terjemahnya :

Maka disebabkan rahmat dari Allah-lah kamu berlaku lemah Lembut terhadap mereka. sekiranya kamu bersikap keras lagi berhati kasar, tentulah mereka menjauhkan diri dari sekelilingmu. Karena itu maafkanlah mereka, mohonkanlah ampun bagi mereka, dan bermusyawaratlah dengan mereka dalam urusan itu. Kemudian apabila kamu Telah membulatkan tekad, Maka bertawakkallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya.

Keanekaragaman tumbuhan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai bahan pengobatan, segala sesuatu yang diciptakan Allah swt memiliki fungsi sehingga di hamparkan di bumi. Salah satu fungsinya adalah bahan pengobatan. Hanya saja untuk mengetahui fungsi dari aneka macam

QS.An-Nahl (16): 11

Terjemahannya

Berdasarkan ayat di atas diketahui bahwa Allah swt menciptakan aneka macam tumbuhan untuk dimanfaatkan manusia. Salah satunya sebagai sampel yang dapat digunakan untuk bahan penelitian sehingga dapat diketahui manfaat dari tumbuhan sebagai bahan pengobatan.

𐤀 𐤁 𐤂 𐤃 𐤄 𐤅 𐤆 𐤇 𐤈 𐤉 𐤊 𐤋 𐤌 𐤍 𐤎 𐤏 𐤐 𐤑 𐤒 𐤓 𐤔 𐤕 𐤖 𐤗 𐤘 𐤙 𐤚 𐤛 𐤜 𐤝 𐤞 𐤟 𐤠 𐤡 𐤢 𐤣 𐤤 𐤥 𐤦 𐤧 𐤨 𐤩 𐤪 𐤫 𐤬 𐤭 𐤮 𐤯 𐤰 𐤱 𐤲 𐤳 𐤴 𐤵 𐤶 𐤷 𐤸 𐤹 𐤺 𐤻 𐤼 𐤽 𐤾 𐤿 𐥀 𐥁 𐥂 𐥃 𐥄 𐥅 𐥆 𐥇 𐥈 𐥉 𐥊 𐥋 𐥌 𐥍 𐥎 𐥏 𐥐 𐥑 𐥒 𐥓 𐥔 𐥕 𐥖 𐥗 𐥘 𐥙 𐥚 𐥛 𐥜 𐥝 𐥞 𐥟 𐥠 𐥡 𐥢 𐥣 𐥤 𐥥 𐥦 𐥧 𐥨 𐥩 𐥪 𐥫 𐥬 𐥭 𐥮 𐥯 𐥰 𐥱 𐥲 𐥳 𐥴 𐥵 𐥶 𐥷 𐥸 𐥹 𐥺 𐥻 𐥼 𐥽 𐥾 𐥿 𐏀 𐏁 𐏂 𐏃 𐏄 𐏅 𐏆 𐏇 𐏈 𐏉 𐏊 𐏋 𐏌 𐏍 𐏎 𐏏 𐏐 𐏑 𐏒 𐏓 𐏔 𐏕 𐏖 𐏗 𐏘 𐏙 𐏚 𐏛 𐏜 𐏝 𐏞 𐏟 𐏠 𐏡 𐏢 𐏣 𐏤 𐏥 𐏦 𐏧 𐏨 𐏩 𐏪 𐏫 𐏬 𐏭 𐏮 𐏯 𐏰 𐏱 𐏲 𐏳 𐏴 𐏵 𐏶 𐏷 𐏸 𐏹 𐏺 𐏻 𐏼 𐏽 𐏾 𐏿 𐐀 𐐁 𐐂 𐐃 𐐄 𐐅 𐐆 𐐇 𐐈 𐐉 𐐊 𐐋 𐐌 𐐍 𐐎 𐐏 𐐐 𐐑 𐐒 𐐓 𐐔 𐐕 𐐖 𐐗 𐐘 𐐙 𐐚 𐐛 𐐜 𐐝 𐐞 𐐟 𐐠 𐐡 𐐢 𐐣 𐐤 𐐥 𐐦 𐐧 𐐨 𐐩 𐐪 𐐫 𐐬 𐐭 𐐮 𐐯 𐐰 𐐱 𐐲 𐐳 𐐴 𐐵 𐐶 𐐷 𐐸 𐐹 𐐺 𐐻 𐐼 𐐽 𐐾 𐐿 𐑀 𐑁 𐑂 𐑃 𐑄 𐑅 𐑆 𐑇 𐑈 𐑉 𐑊 𐑋 𐑌 𐑍 𐑎 𐑏 𐑐 𐑑 𐑒 𐑓 𐑔 𐑕 𐑖 𐑗 𐑘 𐑙 𐑚 𐑛 𐑜 𐑝 𐑞 𐑟 𐑠 𐑡 𐑢 𐑣 𐑤 𐑥 𐑦 𐑧 𐑨 𐑩 𐑪 𐑫 𐑬 𐑭 𐑮 𐑯 𐑰 𐑱 𐑲 𐑳 𐑴 𐑵 𐑶 𐑷 𐑸 𐑹 𐑺 𐑻 𐑼 𐑽 𐑾 𐑿 𐒀 𐒁 𐒂 𐒃 𐒄 𐒅 𐒆 𐒇 𐒈 𐒉 𐒊 𐒋 𐒌 𐒍 𐒎 𐒏 𐒐 𐒑 𐒒 𐒓 𐒔 𐒕 𐒖 𐒗 𐒘 𐒙 𐒚 𐒛 𐒜 𐒝 𐒞 𐒟 𐒠 𐒡 𐒢 𐒣 𐒤 𐒥 𐒦 𐒧 𐒨 𐒩 𐒪 𐒫 𐒬 𐒭 𐒮 𐒯 𐒰 𐒱 𐒲 𐒳 𐒴 𐒵 𐒶 𐒷 𐒸 𐒹 𐒺 𐒻 𐒼 𐒽 𐒾 𐒿 𐓀 𐓁 𐓂 𐓃 𐓄 𐓅 𐓆 𐓇 𐓈 𐓉 𐓊 𐓋 𐓌 𐓍 𐓎 𐓏 𐓐 𐓑 𐓒 𐓓 𐓔 𐓕 𐓖 𐓗 𐓘 𐓙 𐓚 𐓛 𐓜 𐓝 𐓞 𐓟 𐓠 𐓡 𐓢 𐓣 𐓤 𐓥 𐓦 𐓧 𐓨 𐓩 𐓪 𐓫 𐓬 𐓭 𐓮 𐓯 𐓰 𐓱 𐓲 𐓳 𐓴 𐓵 𐓶 𐓷 𐓸 𐓹 𐓺 𐓻 𐓼 𐓽 𐓾 𐓿 𐔀 𐔁 𐔂 𐔃 𐔄 𐔅 𐔆 𐔇 𐔈 𐔉 𐔊 𐔋 𐔌 𐔍 𐔎 𐔏 𐔐 𐔑 𐔒 𐔓 𐔔 𐔕 𐔖 𐔗 𐔘 𐔙 𐔚 𐔛 𐔜 𐔝 𐔞 𐔟 𐔠 𐔡 𐔢 𐔣 𐔤 𐔥 𐔦 𐔧 𐔨 𐔩 𐔪 𐔫 𐔬 𐔭 𐔮 𐔯 𐔰 𐔱 𐔲 𐔳 𐔴 𐔵 𐔶 𐔷 𐔸 𐔹 𐔺 𐔻 𐔼 𐔽 𐔾 𐔿 𐕀 𐕁 𐕂 𐕃 𐕄 𐕅 𐕆 𐕇 𐕈 𐕉 𐕊 𐕋 𐕌 𐕍 𐕎 𐕏 𐕐 𐕑 𐕒 𐕓 𐕔 𐕕 𐕖 𐕗 𐕘 𐕙 𐕚 𐕛 𐕜 𐕝 𐕞 𐕟 𐕠 𐕡 𐕢 𐕣 𐕤 𐕥 𐕦 𐕧 𐕨 𐕩 𐕪 𐕫 𐕬 𐕭 𐕮 𐕯 𐕰 𐕱 𐕲 𐕳 𐕴 𐕵 𐕶 𐕷 𐕸 𐕹 𐕺 𐕻 𐕼 𐕽 𐕾 𐕿 𐖀 𐖁 𐖂 𐖃 𐖄 𐖅 𐖆 𐖇 𐖈 𐖉 𐖊 𐖋 𐖌 𐖍 𐖎 𐖏 𐖐 𐖑 𐖒 𐖓 𐖔 𐖕 𐖖 𐖗 𐖘 𐖙 𐖚 𐖛 𐖜 𐖝 𐖞 𐖟 𐖠 𐖡 𐖢 𐖣 𐖤 𐖥 𐖦 𐖧 𐖨 𐖩 𐖪 𐖫 𐖬 𐖭 𐖮 𐖯 𐖰 𐖱 𐖲 𐖳 𐖴 𐖵 𐖶 𐖷 𐖸 𐖹 𐖺 𐖻 𐖼 𐖽 𐖾 𐖿 𐗀 𐗁 𐗂 𐗃 𐗄 𐗅 𐗆 𐗇 𐗈 𐗉 𐗊 𐗋 𐗌 𐗍 𐗎 𐗏 𐗐 𐗑 𐗒 𐗓 𐗔 𐗕 𐗖 𐗗 𐗘 𐗙 𐗚 𐗛 𐗜 𐗝 𐗞 𐗟 𐗠 𐗡 𐗢 𐗣 𐗤 𐗥 𐗦 𐗧 𐗨 𐗩 𐗪 𐗫 𐗬 𐗭 𐗮 𐗯 𐗰 𐗱 𐗲 𐗳 𐗴 𐗵 𐗶 𐗷 𐗸 𐗹 𐗺 𐗻 𐗼 𐗽 𐗾 𐗿 𐘀 𐘁 𐘂 𐘃 𐘄 𐘅 𐘆 𐘇 𐘈 𐘉 𐘊 𐘋 𐘌 𐘍 𐘎 𐘏 𐘐 𐘑 𐘒 𐘓 𐘔 𐘕 𐘖 𐘗 𐘘 𐘙 𐘚 𐘛 𐘜 𐘝 𐘞 𐘟 𐘠 𐘡 𐘢 𐘣 𐘤 𐘥 𐘦 𐘧 𐘨 𐘩 𐘪 𐘫 𐘬 𐘭 𐘮 𐘯 𐘰 𐘱 𐘲 𐘳 𐘴 𐘵 𐘶 𐘷 𐘸 𐘹 𐘺 𐘻 𐘼 𐘽 𐘾 𐘿 𐙀 𐙁 𐙂 𐙃 𐙄 𐙅 𐙆 𐙇 𐙈 𐙉 𐙊 𐙋 𐙌 𐙍 𐙎 𐙏 𐙐 𐙑 𐙒 𐙓 𐙔 𐙕 𐙖 𐙗 𐙘 𐙙 𐙚 𐙛 𐙜 𐙝 𐙞 𐙟 𐙠 𐙡 𐙢 𐙣 𐙤 𐙥 𐙦 𐙧 𐙨 𐙩 𐙪 𐙫 𐙬 𐙭 𐙮 𐙯 𐙰 𐙱

Dan makanlah oleh kamu bermacam-macam sari buah-buahan, serta tempuhlah jalan-jalan yang telah digariskan tuhanmu dengan lancar. Dari perut lebah itu keluar minuman madu yang bermacam-macam jenisnya dijadikan sebagai obat untuk manusia .Di dalamnya terdapat tanda-tanda Kekuasaan Allah bagi orang-orang yang mau memikirkan.

Setiap apa yang diciptakan oleh-Nya kemudian diperuntukkan kepada manusia sebagai khalifah di muka bumi ini. Ini bukan berarti bahwa manusia bebas dengan seenaknya atau semaunya menggunakan apa yang telah diciptakan-Nya itu melainkan untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya.

...لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ تَعَالَى (رواه مسلم)

... Setiap penyakit ada obatnya. Dan jika suatu obat mengenai tepat pada penyakitnya, ia akan sembuh dengan izin Allah Ta'alaah.(HR. Muslim).

Firman Allah swt dalam Q.S Thaahaa (20) : 53



Terjemahnya :

Yang Telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang Telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Disinilah Allah swt memperlihatkan kekuasaannya sebagai pencipta Alam dan seluruh isinya sehingga bagaimanapun kecerdasan manusia melakukan pengobatan dan rekayasa genetik belum mampu melewati ketentuan-ketentuan Sang Pencipta sebab Allah swt yang mengetahui manusia dan apa yang ada di langit dan di bumi dengan sedetail-detailnya, sehingga dengan ayat ini sebagai seorang hamba yang mempelajari ilmu pengobatan agar senantiasa bersyukur dan tidak mengukurnya serta mengharap ridho-Nya semoga apa yang telah diusahakan oleh manusia mampu menjadi obat yang dapat menyembuhkan manusia dengan izin dan kekuasaan Sang Pencipta sebab segala sesuatunya apa yang ada akan kembali kepada-Nya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat-alat yang digunakan

Autoklaf (Smic model YX-280 B[®]), cawan petri, Laminar Air Flow (LAF), lampu UV 254 nm dan 366 nm, lemari pendingin, mikropipet (Huawei), oven, penangas air, rotavapor (Ika Werke Ika RV 05), sentrifuge, spektrofotometer UV, timbangan analitik, dan timbangan kasar.

2. Bahan-bahan yang digunakan

Agar, air suling, biakan murni (*Escherichia coli*, *Bacillus Subtilis*, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio sp*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis*), dimetil sulfoksida (DMSO), metanol, medium Glukosa Nutrien Agar (GNA), medium Glukosa Nutrien Broth (GNB), n-heksan, sampel daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

B. Prosedur Kerja

1. Penyiapan sampel

a. Pengambilan Sampel

Sampel daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang digunakan diambil dari daerah Malino Kabupaten Gowa. Daun yang diambil adalah daun muda yang sehat dan tidak berjamur.

b. Pengolahan Sampel

Sampel yang telah diperoleh, disortasi basah kemudian dikeringkan dengan cara diangin anginkan hingga kering. Selanjutnya dipotong-potong kemudian diserbukkan dan siap untuk diekstraksi.

c. Ekstraksi Sampel Penelitian.

Daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang sudah diserbukkan sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian dibasahi dengan cairan penyari 2 kali bobot sampel hingga simplisia tersebut terbasahi sempurna, kemudian diamkan beberapa saat lalu tambahkan cairan penyari sampai simplisia terendam, biarkan selama 1 hari dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya sambil sekali-kali diaduk sesering mungkin. Setelah 1 hari, kemudian disaring ke dalam wadah penampung dan ampasnya diekstraksi kembali dengan cairan penyari metanol yang baru, maserasi dilakukan sebanyak 3 kali penyarian. Hasil penyarian yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan rotavapor. Dan dikeringanginkan hingga diperoleh ekstrak metanol kental.

d. Partisi sampel penelitian.

Ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang diperoleh kemudian dipartisi cair-padat dengan menggunakan pelarut n-heksan. Dipisahkan antara ekstrak yang larut n-heksan dan yang tidak larut n-heksan. Bagian yang tidak larut n-

heksan ditambahkan kembali n-heksan, hal ini dilakukan berulang-ulang hingga bagian yang tidak larut n-heksan ketika ditambahkan pelarut n-heksan yang menjadi bening. Bagian ekstrak metanol, ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan diidentifikasi komponen kimianya dengan KLT.

2. Sterilisasi alat.

Alat-alat yang diperlukan dicuci dengan deterjen, wadah mulut lebar dibersihkan dengan direndam dengan larutan deterjen panas selama 15-30 menit diikuti dengan pembilasan pertama dengan HCl 0,1% dan terakhir dengan air suling. Alat-alat dikeringkan dengan posisi terbalik di udara terbuka setelah kering dibungkus dengan kertas perkamen. Tabung reaksi dan gelas erlemeyer terlebih dahulu disumbat dengan kapas bersih. Alat-alat dari kaca disterilkan di oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat suntik dan alat-alat plastik lainnya (tidak tahan pemanasan tinggi) disterilkan dalam otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung hingga memijar.

3. Pembuatan medium

a. Medium Glukosa Nutrien Agar (GNA) dengan komposisi :

Glukosa	10	g
Ekstrak yeast	5	g
Pepton	10	g
Natrium klorida	2,5	g

Agar 15 g

Air suling sampai 1000 ml

pH 7,0

Cara pembuatan :

Bahan-bahan diatas dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dilarutkan dalam air suling sampai 800 ml, dipanaskan sampai larut, dicukupkan sampai 1000 ml air suling kemudian diatur pH 7,0. Selanjutnya disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

b. Glukosa Nutrient Broth (GNB)

Ekstrak beef 5 gram

Glukosa 10 gram

NaCl 2,5 gram

pepton 10 gram

Air suling hingga 1000 ml

Cara pembuatan :

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer. Kemudian dilarutkan dengan air suling hingga 800 ml, lalu dipanaskan sampai larut. Kemudian dicukupkan volumenya dengan air suling hingga 1000 ml, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121⁰ C selama 15 menit.

4. Penyiapan mikroba uji.

a. Peremajaan Mikroba Uji.

Masing-masing mikroba uji yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, dan *Vibrio sp*, diambil satu ose dari biakan murni kemudian diinokulasikan pada medium GNA miring, lalu diinkubasi pada suhu 37⁰ C selama 24 jam untuk bakteri dan pada suhu kamar selama 72 jam untuk jamur.

b. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Hasil peremajaan mikroba, masing-masing disuspensikan dengan larutan NaCl 0,9% steril kemudian diukur transmitannya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 580 nm pada 25% untuk bakteri dan 75% untuk jamur, sebagai blanko digunakan larutan NaCl 0,9% steril.

5. Pengujian Skrining Antimikroba

Ekstrak metanol, ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan masing-masing ditimbang 10 mg lalu dilarutkan dengan DMSO sebanyak 0,2 ml. Setelah larut kemudian ditambahkan medium GNA 9,8 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/ml. Campuran tersebut dituang ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Semua mikroba yang telah disuspensikan, masing-masing diambil 5 μ l dan diratakan di atas medium

yang memadat. Lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri dan pada suhu kamar selama 72 jam untuk jamur. Kemudian diamati ekstrak apa yang memberikan aktivitas penghambatan terhadap mikroba uji, yang ditandai dengan tidak adanya atau sedikitnya pertumbuhan mikroba uji.

6. Pengujian Potensi Antimikroba

Untuk pengujian potensi antimikroba, digunakan ekstrak yang menunjukkan aktivitas antimikroba pada uji skrining terhadap mikroba uji.

a. Pengujian KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)

Pengujian KHM dilakukan dengan membuat beberapa konsentrasi sampel ekstrak metanol dalam tabung berisi medium GNB, yaitu 1,6%, 0,8%, 0,4%, 0,2%, 0,1%, dan 0,05%. Ke dalam masing-masing tabung ditambahkan 5 μl suspensi mikroba uji. Lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C .

b. Pengujian KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum)

Hasil inkubasi pada uji KHM masing-masing digoreskan pada medium GNA dan diinkubasi kembali selama 24 jam pada suhu 37°C . Nilai KBM ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada konsentrasi terendah sampel.

c. Pemisahan Senyawa Secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak aktif dipisahkan secara KLT dengan menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (3 : 1). Kemudian kromatogram yang dihasilkan diamati bercaknya di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm serta penampak bercak H_2SO_4 10%.

d. Pengujian Secara KLT bioautografi

Ke dalam cawan petri dituang medium NA sebanyak 10 ml dan ditambahkan suspensi bakteri uji yang dihambat pertumbuhannya pada saat skrining sebanyak 0,02 ml lalu dihomogenkan. Kromatogram hasil pemisahan senyawa secara KLT kemudian diletakkan di atas permukaan medium yang memadat. Setelah 60 menit, lempeng (kromatogram) diangkat dan dikeluarkan. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Diamati daerah hambatan yang terbentuk.

7. Identifikasi komponen kimia aktif.

Identifikasi bercak aktif kemudian disemprotkan dengan menggunakan beberapa pereaksi berikut :

1. Alkaloid

Pereaksi yang digunakan Dragendorff, Baughard dan Iodium KI, akan dihasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning untuk senyawa golongan alkaloida.

2. Steroid

Pereaksi yang digunakan Liebermann-Burchard, Vanillin sulfat dan asam perklorat. Terlebih dahulu dipanaskan, kemudian diamati di

lampu UV. Munculnya noda berfluoresensi coklat atau biru menunjukkan adanya triterpen, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya steroid.

3. Flavanoid

Pereaksi yang digunakan Aluminium klorida dilampu UV, akan dihasilkan noda berfluoresensi kuning untuk senyawa golongan flavonoid.

4. Fenol

Pereaksi yang digunakan Besi (III) klorida akan dihasilkan warna biru atau hijau untuk senyawa golongan fenol.

5. Penampak bercak H_2SO_4

Dipanaskan pada suhu $105^{\circ}C$ selama 5 menit dan diamati. Kebanyakan senyawa organik memberikan warna kuning, coklat, hitam (Sutrisno, R.B 1993 : 4, 78).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Ekstraksi Daun Jeruk Nipis

Setelah dilakukan ekstraksi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) sebanyak 500 gram dengan metode maserasi menggunakan cairan penyari metanol diperoleh ekstrak metanol kental. Ekstrak metanol kental yang dipartisi cair-padat dengan menggunakan pelarut n-heksan diperoleh ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan. Hasil ekstraksi selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

No	Sampel	Bobot (gram)
1.	Ekstrak Metanol	21,5
2.	Ekstrak metanol larut n-heksan	6,7
3.	Ekstrak metanol tidak Larut n-heksan	4,5

2. Pengujian Skrining Antimiktoba

Hasil uji pendahuluan skrining antimikroba pada masing-masing ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yaitu metanol, metanol larut n-heksan dan metanol tidak larut n-heksan terhadap beberapa mikroba uji dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian Skrining aktivitas antimikroba ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.

No	Sampel	Mikroba Uji								
		SA	SM	PA	ST	EC	Vsp	SE	BS	CA
1.	Ekstrak Metanol	++	++	++	++	++	+	++	+	++
2.	Ekstrak metanol larut n-heksan	+	-	+	+	+	-	+	-	-
3.	Ekstrak metanol tidak larut n-heksan	-	-	+	-	-	+	-	-	+

Keterangan :

SA : *Staphylococcus aureus*
 SE : *Staphylococcus epidermidis*
 SM : *Streptococcus mutans*
 BS : *Bacillus subtilis*
 PA : *Pseudomonas aeruginosa*
 ST : *Salmonella typhi*
 EC : *Escherichia coli*
 Vsp : *Vibrio sp*
 CA : *Candida albicans*

++ : tidak ada pertumbuhan mikroba
 + : sedikit pertumbuhan mikroba
 - : banyak pertumbuhan mikroba

3. Pengujian Aktivitas Antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan penentuan nilai KHM dan KBM. Dimana nilai KHM dan KBM yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3-4.

Tabel 3. Hasil pengujian KHM ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap mikroba uji.

No	Bakteri	Konsentrasi (%)					
		1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05
1.	<i>Salmonella typhi</i>	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Streptococcus mutans</i>	-	-	-	-	-	-

Tabel 4. Hasil pengujian KBM ekstrak larut metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap beberapa mikroba uji.

No	Bakteri	Konsentrasi (%)						Kontrol
		1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	
1.	<i>Salmonella typhi</i>	+	-	-	-	-	-	+
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+	+	-	-	-	+
3.	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	+	+	+	-	-	-	+
4.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	-	-	-	-	+
5.	<i>Escherichia coli</i>	+	-	-	-	-	-	+
6.	<i>Candida albicans</i>	+	+	-	-	-	-	+
7.	<i>Streptococcus mutans</i>	+	+	+	+	+	-	+

Keterangan :

 + : Jernih (tidak ada pertumbuhan mikroba)

 - : Terjadi kekeruhan (ada pertumbuhan mikroba)

4. Hasil Pemisahan Senyawa Secara Kromatografi Lapis (KLT)

Pemisahan senyawa ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) secara KLT menggunakan eluen n-heksan: etil asetat (3:1) dengan penampakan bercak lampu UV 254 nm, UV 366 nm dan H₂SO₄ 10 %. Setelah diuji secara KLT bioautografi diperoleh bahwa ekstrak metanol menghambat pertumbuhan mikroba dengan nilai Rf dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian KLT ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Noda	Rf	Warna Penampak Noda			Aktif terhadap bakteri uji
		UV 254 nm	UV 366 nm	H ₂ SO ₄ 10 %	
1	0,92	Ungu	-	Abu-abu	-
2	0,85	Ungu	Fluoresensi ungu	Abu-abu	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i>
3	0,71	Ungu	Ungu	Hijau muda	<i>Escherichia coli</i>
4	0,64	Hijau	Fluoresensi ungu	Abu-abu	-
5	0,57	-	Ungu	Hijau	<i>Salmonella thypi</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Staphylococcus aureus</i>
6	0,43	Ungu	Ungu	Hijau muda	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Candida albicans</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
7	0,28	Ungu	Ungu	Abu-abu	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Escherichia coli</i>
8	0,21	Ungu	Fluoresensi ungu	Abu-abu	<i>Staphylococcus apidermidis</i>

5. Identifikasi Komponen Kimia Aktif

Pada identifikasi komponen kimia aktif ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dengan pereaksi Dragendorf dan Iodium KI, menghasilkan warna jingga dengan latar kuning menunjukkan adanya senyawa golongan alkaloid. Dengan pereaksi Aluminium klorida dilampu UV, menghasilkan noda berfluoresensi kuning menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid.

B. Pembahasan

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dari suku Rutacea yang termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Bagian yang dimanfaatkan sebagai obat selain buah, daunnya pun biasa digunakan sebagai obat tekanan darah tinggi (hipertensi). Dimana kandungan kimia yang terdapat pada daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) adalah alkaloid, polisakarida, flavonoid, dan minyak atsiri (Hutapea, 2000).

Sampel daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) diambil dari daerah Malino Kabupaten Gowa. Daun yang diambil adalah daun muda yang sehat dan tidak berjamur. Sampel yang telah diperoleh, disortasi basah kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan hingga semua bagian daun kering sempurna. Tujuan dari pengeringan sendiri dimaksudkan mengurangi kadar air dari sampel sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Selanjutnya dipotong-potong dan diserbukkan untuk

memperluas permukaan sampel sehingga mempermudah penyerapan pelarut, selanjutnya siap untuk di ekstraksi untuk memperoleh zat aktif pada sampel.

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode maserasi karena alatnya sederhana, mudah dilakukan, dan untuk menghindari adanya komponen kimia yang rusak akibat pemanasan. Cairan penyari yang digunakan untuk ekstraksi adalah metanol yang bersifat semi polar mampu menyari senyawa yang bersifat polar dan non polar (Anonim, 1989, 10-11). Hasil penyarian yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan rotavapor, hingga diperoleh ekstrak metanol kental. Ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang telah didapat kemudian dipartisi cair-padat dengan menggunakan pelarut n-heksan untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya, dimana senyawa yang tingkat kepolarannya rendah akan larut dengan pelarut n-heksan sedangkan senyawa yang tingkat kepolarannya tinggi tidak larut dengan pelarut n-heksan.

Ekstrak metanol, ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang diperoleh dilakukan uji skrining antimikroba. Metode yang digunakan adalah metode dilusi padat pada media agar dengan kadar 1 mg/ml berdasarkan pertimbangan bahwa ekstrak yang menunjukkan hambatan pertumbuhan mikroba pada kadar tersebut potensial untuk diteliti lebih lanjut daya antimikrobanya. Pada metode dilusi padat ekstrak harus terdispersi merata diseluruh bagian media untuk mendapatkan hasil yang homogen.

Pada skrining antimikroba ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yaitu ekstrak metanol, ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan dilakukan pada beberapa mikroba uji, yaitu *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio sp*, dan *Candida albicans*. Dari hasil uji tersebut diperoleh bahwa ekstrak metanol menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan mikroba yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella thypi*, *Streptococcus mutans* dan jamur *Candida albicans*. Hasil dari skrining ini mendasari pemilihan ekstrak metanol untuk lebih lanjut diuji aktivitasnya sebagai antimikroba dan untuk mengetahui nilai KHM dan KBM.

Medium Glukosa Nutrien Agar (GNA) merupakan medium agar yang digunakan pada metode dilusi padat. Medium GNA mengandung glukosa sebagai sumber karbon, ekstrak yeast sumber protein, pepton sebagai sumber asam amino, dan NaCl untuk menjaga sifat isotonik dari sel mikroba uji. Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) menggunakan metode dilusi cair menggunakan medium GNB untuk mengetahui konsentrasi minimum ekstrak dalam media cair yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba uji. Pada pengujian ini digunakan 6 konsentrasi ekstrak yaitu 1,6%; 0,8%; 0,4%; 0,2%; 0,1%, dan 0,05%, dimana ada tidaknya mikroba uji ditunjukkan dengan tingkat

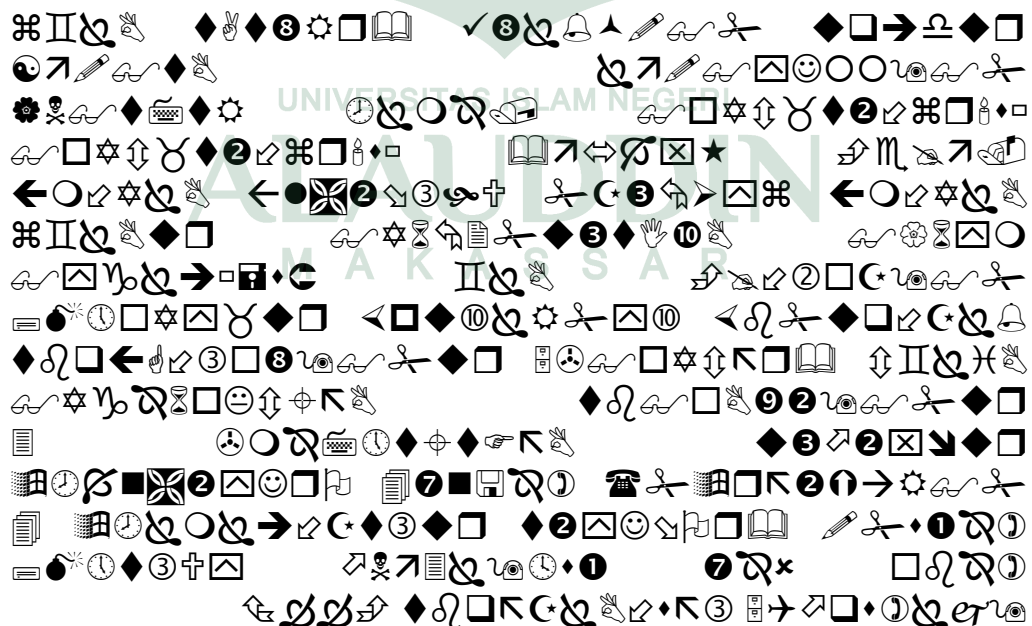
kekeruhan larutan uji. Dari hasil pengujian nilai KHM untuk mikroba uji tidak dapat ditentukan karena tingkat kekeruhan dari tiap konsentrasi hampir sama. Pengujian dilanjutkan dengan penggoresan pada medium padat untuk menentukan nilai KBM. Diperoleh nilai KBM untuk *Pseudomonas aeruginosa* adalah 1,6%, *Escherichia coli* adalah 1,6%, *Staphylococcus epidermidis* adalah 1,6%; 0,8%; 0,4%, *Salmonella thypi* adalah 1,6%, *Streptococcus mutans* adalah 1,6%; 0,8%; 0,4%; 0,2%; 0,1%, *Candida albicans* adalah 1,6%; 0,8%, dan *Staphylococcus aureus* adalah 1,6%; 0,8%; 0,4% yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba.

Pengujian aktivitas antibakteri selanjutnya dilakukan dengan metode KLT-Bioautografi. Bioautografi dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa dalam ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Sebelum pengujian ini dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui KLT yang baik. Sistem KLT yang dipilih adalah sistem yang dapat memisahkan komponen kimia yang ditunjukkan dengan pemisahan bercak yang baik terutama bercak dari senyawa yang aktif sebagai antimikroba. Hasil uji pendahuluan diperoleh eluen yang baik digunakan adalah eluen n-heksan : etil asetat (3:1). Hasil uji dengan metode KLT-Bioautografi diperoleh bahwa noda dengan nilai R_f 0,85 menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus epidermidis*, nilai R_f 0,71 menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, nilai R_f 0,57 menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus*, nilai R_f 0,43

menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, dan *Pseudomonas aeruginosa*, nilai Rf 0,28 menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*, dan nilai Rf 0,21 menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*.

Identifikasi komponen kimia yang menghambat pertumbuhan mikroba menggunakan pereaksi penampak bercak pada kromatogram dengan menggunakan pereaksi Dragendorff dan Iodium KI setelah diamati menghasilkan warna jingga dengan latar belakang kuning menunjukkan senyawa golongan alkaloid yang ditunjukkan pada Rf 0,21. Kemudian dengan pereaksi Aluminium klorida setelah diamati di lampu UV 366 nm menunjukkan fluoresensi kuning, maka positif senyawa golongan flavonoid yang ditunjukkan pada Rf 0,85.

Firman Allah swt dalm Q.S Al An'am (6) : 99



Terjemahnya :

Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Allah swt berkuasa menumbuhkan tanam-tanaman yang beraneka ragam dan mengeluarkan buah-buahan itu yang beraneka ragam bentuk, warna dan rasanya. Segala jenis tumbuh-tumbuhan menghasilkan bahan pemenuhan kebutuhan hidup bagi manusia salah satu diantaranya adalah digunakan sebagai pengobatan. Ini merupakan nikmat yang diberikan oleh Allah dan sekaligus sebagai bukti kebesaran Allah swt. Pemanfaatan tumbuh-tumbuhan sebagai obat salah satunya adalah pemanfaatan kandungan dari daun jeruk nipis yang berfungsi mengobati berbagai macam penyakit contohnya disentri, influenza, batuk, demam, sembelit, perut mules, lelah, bau badan, dan keriput wajah. Bukti-bukti kekuasaan Tuhan sangatlah banyak dan cukup memberikan kepuasan pada orang yang benar-benar memperhatikan kekuasaan-Nya. Dialah pencipta dari segala macam tumbuh-tumbuhan, Zat yang Maha Sempurna yang tidak bias disaingi oleh zat-zat yang lain.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dapat memberikan aktivitas antimikroba yang lebih aktif dibandingkan dengan ekstrak metanol larut n-heksan dan ekstrak metanol tidak larut n-heksan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thypi*, dan jamur *Candida albicans*.
2. Senyawa yang memberikan aktivitas antimikroba berdasarkan uji identifikasi komponen kimia diduga golongan alkaloid dan flavonoid.
3. Dalam Islam berobat adalah jalan menuju kesembuhan. Konsekuensi aqidah seorang muslim adalah meyakini bahwa penyakit dan kesembuhannya mutlak berada ditangan Allah swt.

B. Saran

1. Perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak metanol daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle).
2. Untuk mendapatkan kesembuhan (berobat) hendaknya kita harus berikhtiar, memohon kepada Allah swt.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an

Adnan M., (1997). *Teknik Kromatografi untuk Analisa Bahan Makanan*, Edisi 1, Penerbit Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Ali al-Ju'aisin, Abdullah., (2001). *Kado untuk Orang Sakit*. Mitra Pustaka, Yogyakarta.

Anonim. 1986, *Sediaan Galenika*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Betina, V., (1972). *Pharmaceutical Application of Thin Layer and Paper Chromatography*, Amsterdam.

BPPT., (2005). *Sentra Informasi Iptek Jeruk Nipis*, Jakarta, (<http://www.iptek.net.id>) di akses pada (11 November 2009).

Buchanan, RE, Gibbons, N.E., (1974). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, Eight Edition, The Williams and Wilkins Company, Baltimore.

Dalimartha, Setiawan., (2003). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, jilid 3, Trubus Agriwidya, Jakarta.

Djide, M. N., Sartini dan Syahrudin, K., 2005. *Mikrobiologi Farmasi Terapan*, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Djide, M. N., Sartini dan Syahrudin, K., 2007. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Dwidjoseputro, D., (1980). *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Cetakan ke-10, Djambatan, Malang.

Entjang, I., (2001). *Mikrobiologi dan Parasitologi*, PT.Citra Aditya Bakti, Bandung.

Fuerst R. Frobisher and Fuerst's., (1983). *Microbiology in Health and Disease* (14th edn), Blackwell Scientific Publications, Oxford, London.

Ganiswara, Sulistia, G., (1995). *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

- Garrity GM, Bell JA, Lilburn TG., (2004). *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology*, Eight Edition The Williams.
- Gymnastiar, Abdullah., (2003). *Menjemput Rezeki dengan Berkah*, Republika, Jakarta Selatan.
- Heyne, K., (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia II*, Badan Litbang Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Holt., John, G., 2000., *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology*, 10th Edition, The Williams & Wilkins Company, Baltimore, Maryland 21202 United States Of America.
- Hutapea, J. R., ed (2000). *Inventaris tanaman obat Indonesia*, Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan, ISFI Penerbitan, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., and Adelberg, E. A., 2000, *Mikrobiologi Kedokteran*, Buku 1 & Buku 2, Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Mutschler, E., (1991). *Dinamika obat*, Edisi V, Institut Teknologi Bandung (ITB), Bandung.
- Normasani., (2007). *Jeruk Nipis*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan, Jakarta.
- Pelczar, M. J. et al., (1988). Screening Methods For Natural Products With Antimicrobial Activity, *Journal of Echinopharmacology*, Universide Complutenic de Madrid, Madrid.
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta.
- Steenis, C. G. G. J. Van., (2003). *Flora, Pradnya Paramitha*, Jakarta.
- Tobo, F., 2001, *Buku Pegangan Laboratotium Fitokimia I*, Laboratorium Fitokimia, Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Waluyo, I., 2004. *Mikrobiologi umum*, Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Wijayakusuma, Hembing., (1994), *Tanaman Berkhasiat Obat Indonesia*, Jilid II., Pustaka Kartini, Jakarta.
- W. Lay. Bibiana. (1994)," *Analisis Mikroba* ". Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.